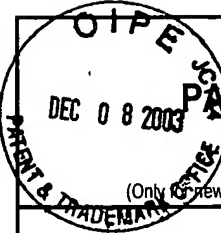

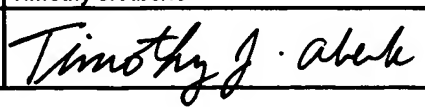


10/69S, 671

 <h2 style="margin: 0;">UTILITY PATENT APPLICATION TRANSMITTAL</h2> <p style="font-size: small;">(Only for new nonprovisional applications under 37 CFR 1.53(b))</p>		Attorney Docket No. <span style="float: right;">P2002,0917</span>	
		First Named Inventor: <span style="float: right;">Brunke et al.</span>	
		Title: <span style="float: right;">Optical Fiber Cable And Process Of Manufacture Of An Optical Fiber Cable</span>	
		Express Mail Label No. <span style="float: right;"></span>	
<b>APPLICATION ELEMENTS</b> See MPEP chapter 600 concerning utility patent application contents.		Mail Stop Patent Application Commissioner for Patents PO Box 1450 Alexandria, VA 22313-1450  <b>ADDRESS TO:</b>	
1. <input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form (e.g., PTO/SB/17) <i>(Submit an original and a duplicate for fee processing)</i> 2. <input type="checkbox"/> Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27. 3. <input type="checkbox"/> Specification <span style="float: right;">[Total Pages:     ]</span> <i>(preferred arrangement set forth below)</i> - Descriptive title of the invention - Cross References to Related Applications - Statement Regarding Fed sponsored R&D - Reference to sequence listing, a table, or a computer program listing appendix - Background of the Invention - Brief Summary of the Invention - Brief Description of the Drawings (if filed) - Detailed Description - Claim(s) - Abstract of the Disclosure 4. <input type="checkbox"/> Drawing(s) (35 U.S.C. 113) <span style="float: right;">[Total Sheets:     ]</span> 5. Oath or Declaration <span style="float: right;">[Total Pages:     ]</span> a. <input type="checkbox"/> Newly executed (original or copy) b. <input type="checkbox"/> Copy from a prior application (37 CFR 1.63(d)) <i>(for continuation/divisional with Box 18 completed)</i> i. <input type="checkbox"/> <b>DELETION OF INVENTOR(S)</b> Signed statement attached deleting inventor(s) named in the prior application, see 37 CFR 1.63(d)(2) and 1.33(b). 6. <input type="checkbox"/> Application Data Sheet. See 37 CFR 1.76		7. <input type="checkbox"/> CD-ROM or CD-R in duplicate, large table or Computer Program <i>(Appendix)</i> 8. Nucleotide and/or Amino Acid Sequence Submission <i>(if applicable, all necessary)</i> a. <input type="checkbox"/> Computer Readable Form (CRF) b. <input type="checkbox"/> Specification Sequence Listing on: i. <input type="checkbox"/> CD-ROM or CD-R (2 copies); or ii. <input type="checkbox"/> paper c. <input type="checkbox"/> Statement verifying identity of above copies	
		<b>ACCOMPANYING APPLICATION PARTS</b>	
		9. <input type="checkbox"/> Assignment Papers (cover sheet & document(s)) 10. <input type="checkbox"/> 37 CFR 3.73(b) Statement <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> Power of Attorney</span> <i>(when there is an assignee)</i> 11. <input type="checkbox"/> English Translation Document <i>(if applicable)</i> 12. <input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement <span style="float: right;"><input type="checkbox"/> Copies of IDS Citations</span> (IDS)/PTO-1449 13. <input type="checkbox"/> Preliminary Amendment 14. <input checked="" type="checkbox"/> Return Receipt Postcard (MPEP 503) <i>(should be specifically itemized)</i> 15. <input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s) <i>(if foreign priority is claimed)</i> 16. <input type="checkbox"/> Nonpublication Request under 35 U.S.C. 122(b)(2)(B)(i). Applicant must attach form PTO/SB/35 or its equivalent. 17. <input type="checkbox"/> Other:	
18. If a <b>CONTINUING APPLICATION</b> , check appropriate box and supply the requisite information below and in the first sentence of the specification following the title, or in an Application Data Sheet under 37 CFR 1.76: <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div> <input type="checkbox"/> Continuation     <input type="checkbox"/> Divisional     <input type="checkbox"/> Continuation-in-part (CIP)         </div> <div>           of prior application No:     /            Prior application information:     Examiner:     Group/Art Unit:         </div> </div>			
<b>For CONTINUATION or DIVISIONAL APPS only:</b> The entire disclosure of the prior application, from which an oath or declaration is supplied under Box 5b, is considered a part of the disclosure of the accompanying continuation or divisional application and is hereby incorporated by reference. The incorporation <u>can only</u> be relied upon when a portion has been inadvertently omitted from the submitted application parts.			
<b>19. CORRESPONDENCE ADDRESS</b>			
 <h1 style="margin: 0;">21495</h1> PATENT TRADEMARK OFFICE			
Name (Print/Type)		Registration No. (Attorney/Agent)	
Timothy J. Aberle		36,383	
Signature		Date	
		12-03-2003	

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 50 879.8

**Anmeldetag:** 31. Oktober 2002

**Anmelder/Inhaber:** CCS Technology, Inc.,  
Wilmington, Del./US

**Bezeichnung:** Lichtwellenleiterkabel und Verfahren zur Herstellung  
eines Lichtwellenleiterkabels

**IPC:** G 02 B 6/44

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 02. Oktober 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Ebert

## Beschreibung

## Lichtwellenleiterkabel und Verfahren zur Herstellung eines Lichtwellenleiterkabels

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Lichtwellenleiterkabel mit einer Kabelseele, die wenigstens ein optisches Übertragungselement aufweist, und mit einem die Kabelseele umgebenden Kabelmantel. Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Lichtwellenleiterkabels.

10

Lichtwellenleiterkabel werden in einer Vielzahl an Kabelkonstruktionen hergestellt. Bei der Konzeption eines Lichtwellenleiterkabels wird neben anderen Aspekten häufig das Ziel verfolgt, das Kabel längswasserdicht auszubilden, etwa durch Vorsehen von Füllmasse oder quellfähigen Materialien, die in der Kabelseele enthalten sind.

15

In einer typischen Kabelkonstruktion werden um ein Zentralelement mehrere Bündeladern verseilt, die einen oder mehrere Lichtwellenleiter enthalten. Die Hohlräume zwischen den Bündeladern sind mit einer Füllmasse ausgefüllt. Über den verseilten Bündeladern ist ein Quellvlies und/oder eine Folienbewicklung mit einer Kunststoffolie angebracht. Darüber sind Zugentlastungselemente beispielsweise in Form von Garnen aus Glas oder Aramid angeordnet. Das Kabel wird durch einen Kabelmantel abgeschlossen. Die Längswasserdichtigkeit wird innerhalb der Kabelseele durch die Füllmasse gewährleistet, zum Kabelmantel hin durch ein Aufquellen des Quellvlieses bei Wassereintritt in das Kabel.

25

30

In einer weiteren typischen Kabelkonstruktion, bei der keine Folienbewicklung und kein Quellvlies um die Kabelseele herum vorgesehen ist, werden Hohlräume zwischen den Bündeladern innerhalb der Kabelseele mit einer speziellen pastösen Füllmasse gefüllt. Diese spezielle pastöse Füllmasse ist auch als

35

Füllnidtz-Füllmasse bekannt und enthält in einer Emulsion kleine Quarzglaskügelchen. Die besondere Beschaffenheit einer derartigen Füllmasse erlaubt, daß diese beim Extrusionsprozeß direkt mit der heißen Kunststoffmantelmasse in Berührung kommen kann, ohne daß Blasen und Mantelbeschädigungen entstehen. Dies ist erforderlich, da durch den Verzicht auf eine Folienbewicklung beziehungsweise auf ein Quellvlies um die Kabelseele herum ein thermischer Schutz der Füllmasse während der Extrusion des Kabelmantels nicht vorhanden ist. Der Einsatz einer derartigen thermisch stabilen Füllmasse führt jedoch im allgemeinen zu einer Erhöhung der Herstellungskosten des Lichtwellenleiterkabels.

Der Einsatz von insbesondere Quellvlies hat im allgemeinen den Nachteil, daß dieses eine relativ große Dicke von beispielsweise 0,2 bis 0,4 mm aufweist. Für den beschriebenen Fall, daß ein Quellvlies die Kabelseele eines Lichtwellenleiterkabels umgibt, muß der Kabeldurchmesser daher vergleichsweise groß bemessen werden. Auch eine separate Kabelseelenbewicklung mit einer Kunststoffolie führt zu einer Durchmesservergrößerung des optischen Kabels. Dies ist insbesondere dann von Nachteil, wenn ein derartiges Lichtwellenleiterkabel bei einem Installationsverfahren in ein vergleichsweise dünnes Rohr eingeblasen werden soll. Für einen derartigen Einsatzzweck eines Lichtwellenleiterkabels ist jede Art von Durchmesserverkleinerung des Kabels von Vorteil. Ein weiterer Nachteil des Einsatzes von Quellvliesen sind die vergleichsweise hohen Herstellungskosten.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Kabelkonstruktion für ein Lichtwellenleiterkabel bereitzustellen, die einen vergleichsweise geringen Durchmesser des Kabels ermöglicht und vergleichsweise günstig hergestellt werden kann.

Weiterhin ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein entsprechendes Herstellungsverfahren anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch ein Lichtwellenleiterkabel gemäß Patentanspruch 1 und durch ein Verfahren zur Herstellung eines Lichtwellenleiterkabels gemäß Patentanspruch 4 gelöst.

5 Beim Lichtwellenleiterkabel gemäß der Erfindung ist eine Kunststoffolie vorgesehen, welche die Kabelseele umgibt und mit dem Kabelmantel in Kontakt steht. Die Kunststoffolie weist ein Material auf, das auch im Kabelmantel enthalten ist, wobei die Kunststoffolie weiterhin derart beschaffen  
10 ist, daß sie mit dem Kabelmantel mit Extrusion des Kabelmantels verklebt. Im Verfahren zur Herstellung des Lichtwellenleiterkabels wird die Kunststoffolie vor Extrusion des Kabelmantels über die Kabelseele aufgebracht. Der Kabelmantel wird anschließend derart über die Kabelseele extrudiert und mit  
15 der Kunststoffolie in Kontakt gebracht, daß diese mit dem Kabelmantel bei dessen Extrusion verklebt. Damit kann auf den Einsatz einer im Kabelendprodukt separaten Kabelseelembewicklung, die den Durchmesser des Lichtwellenleiterkabels vergrößert, verzichtet werden. Dadurch, daß beim erfindungsgemäßen  
20 Lichtwellenleiterkabel die Kunststoffolie mit dem Kabelmantel mit Extrusion desselben verklebt, wird der Kabeldurchmesser insgesamt nicht spürbar vergrößert, da die Kunststoffolie mit dem Kabelmantel praktisch verschmilzt.

25 Das Vorsehen einer erfindungsgemäßen Kunststoffolie um die Kabelseele erfüllt eine Vielzahl von Aufgaben, insbesondere während der Herstellung des Lichtwellenleiterkabels. Die Kunststoffolie kann zum einen zur Lagefixierung einer in der Kabelseele vorhandenen Füllmasse dienen, außerdem verhindert  
30 die Kunststoffolie Verschmutzungen der Verseilmaschine und des Mantelextruders während der Herstellung des Lichtwellenleiterkabels, wenn die Kabelseele durch verschiedene Maschinenbaugruppen läuft und zu dieser Zeit über der Kabelseele noch kein Kabelmantel aufgebracht ist. Bei Vorsehen mehrerer  
35 optischer Übertragungselemente beispielsweise in Form von verseilten Bündeladern dient die Kunststoffolie außerdem zu deren Stabilisierung. Ein wichtiger Vorteil der erfindungsge-

mäßen Kunststoffolie ist, daß sie zudem als thermischer Schutz während der Herstellung des Kabels dient, so daß während des Herstellungsprozesses, in dem der Kabelmantel durch Extrusion aufgebracht wird, die entstehende Wärme von der Kabelseele abgehalten wird. Dadurch ist ermöglicht, daß eine vergleichsweise kostengünstige Standardfüllmasse eingesetzt werden kann.

Dementsprechend kann in einer Weiterbildung der Erfindung ein Lichtwellenleiterkabel bereitgestellt werden, bei dem die Kabelseele ein Standardfüllmaterial enthält, das einen Tropfpunkt unterhalb einer Extrusionstemperatur des Kabelmantels aufweist. Hierbei kann auf den Einsatz einer im Kabelendprodukt vom Kabelmantel separierbaren Folienbewicklung, welche die Kabelseele umgibt, verzichtet werden.

Weitere vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der in der Zeichnung dargestellten Figuren näher erläutert. Es zeigen

Figur 1 eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Lichtwellenleiterkabels,

Figur 2 eine Ausführungsform eines Lichtwellenleiterkabels nach dem Stand der Technik,

Figur 3 eine weitere Ausführungsform eines Lichtwellenleiterkabels nach dem Stand der Technik.

In Figur 2 ist eine typische Kabelkonstruktion eines Lichtwellenleiterkabels nach dem Stand der Technik gezeigt. Um ein Zentralelement 2 sind Bündeladern 1 mit optischen Übertragungselementen in Form von Lichtwellenleiterfasern 10 sowie Blindelemente 3 verseilt. Die entstehenden Hohlräume zwischen Zentralelement 2, Bündeladern 1 und Blindelementen 3 sind mit

einer Standardfüllmasse 4 gefüllt. Hierbei bedeutet Standardfüllmasse, daß der Tropfpunkt der Füllmasse unterhalb der Extrusionstemperatur des Kabelmantels liegt. Standardfüllmassen sind petrolathaltige hochviskose Flüssigkeiten, die verhindern, daß Feuchtigkeit an die Bündeladern gelangt. Über den  
5 verseilten Bündeladern 1 und den Blindelementen 3 ist eine Folienbewicklung 5 angebracht, über der Zugentlastungselemente 6, insbesondere in Form von Garnen aus Glas oder Aramid, angeordnet sind. Das Kabel wird durch einen Kabelmantel 7 ab-  
10 geschlossen, der im vorliegenden Ausführungsbeispiel Polyethylen enthält. Die Folienbewicklung 5 kann im vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Quellvlies oder eine Folie aus Kunststoff sein.

15 In Figur 3 ist eine weitere Ausführungsform eines Lichtwellenleiterkabels nach dem Stand der Technik gezeigt. Hierbei sind die Hohlräume innerhalb der Kabelseele zwischen Zentralelement 2, Bündeladern 1 und Blindelementen 3 mit einer speziellen pastösen Füllmasse 8 gefüllt. Diese spezielle pastöse  
20 Füllmasse ist auch als Füllnidtz-Füllmasse bekannt und enthält in einer Emulsion kleine Quarzglaskügelchen. In diese pastöse Füllmasse 8 können die Zugentlastungselemente 6 gelegt werden und danach der Kabelmantel 7 aufextrudiert werden. Die besondere Beschaffenheit der pastösen Füllmasse 8  
25 erlaubt, daß diese beim Extrusionsprozeß direkt mit der heißen Kabelmantelmasse in Berührung kommen kann, ohne daß Blasen und Mantelbeschädigungen entstehen. Damit kann auf eine Folienbewicklung 5 gemäß Figur 2 verzichtet werden.

30 In Figur 1 ist eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Lichtwellenleiterkabels gezeigt. Gemäß Figur 1 sind um ein Zentralelement 2 Bündeladern 1 mit Lichtwellenleiterfasern 10 und Blindelemente 3 verseilt. Die Hohlräume im Inneren der Kabelseele 9 zwischen Zentralelement, Bündeladern und Blindelementen sind mit einer Standardfüllmasse 4 ausgefüllt, die  
35 einen Tropfpunkt unterhalb der Extrusionstemperatur des Kabelmantels 7 aufweist. Über den verseilten Bündeladern 1 und

Blindelementen 3 befinden sich Zugentlastungselemente 6, insbesondere Garne aus Glas oder Aramid. Die Kabelseele 9 ist von einer Kunststofffolie 11 umgeben, die mit dem Kabelmantel 7 in Kontakt steht. Sowohl der Kabelmantel 7 als auch die Kunststofffolie 11 weisen ein gleiches Grundmaterial auf, insbesondere Polyethylen, Polypropylen oder Polyvinylchlorid. Die Kunststofffolie 11 wird hierbei vor der Extrusion des Kabelmantels 7 über die Kabelseele 9 aufgebracht, wobei die Kunststofffolie 11 beim Extrusionsprozeß mit dem heißen Kabelmantelmateri-  
al in Kontakt kommt. Hierbei beginnt die Kunststofffolie 11 mit dem Kabelmantel 7 zu verkleben und ist in der Regel nach Fertigstellung des Lichtwellenleiterkabels nicht mehr vom Kabelmantel 7 zu unterscheiden.

Die Kunststofffolie 11 dient als thermischer Schutz, um die während des Herstellungsprozesses durch Extrusion des Kabelmantels entstehende Wärme von den darunterliegenden Konstruktionselementen des Lichtwellenleiterkabels abzuhalten. Dadurch wird verhindert, daß die Blindelemente 3 angeschmolzen werden, was zu Problemen bei der Kabelmontage führen kann. Weiterhin wird verhindert, daß sich die Füllmasse zu stark erwärmt und Blasen gebildet werden, die zum Aufplatzen des Kabelmantels während der Herstellung führen können. Im Vergleich zum Lichtwellenleiterkabel gemäß Figur 2 kann jedoch auf eine im Endprodukt vom Kabelmantel separierbare Folienwicklung, welche die Kabelseele umgibt, verzichtet werden. Hierdurch ist es ermöglicht, das erfindungsgemäße Lichtwellenleiterkabel mit vergleichsweise geringem Durchmesser herzustellen. Gegenüber dem Lichtwellenleiterkabel nach Figur 3 weist das erfindungsgemäße Lichtwellenleiterkabel den Vorteil auf, daß auf eine teure, temperaturbeständige Füllmasse für die Kabelseele verzichtet werden kann, so daß stattdessen eine kostengünstigere Standardfüllmasse eingesetzt werden kann. Weiterhin besteht der Vorteil, daß demgegenüber eine Verklebung von Kabelmantel und Blindelementen vermieden wird.

Durch die Erfindung wird somit eine Kabelkonstruktion für ein längswasserdichtes Lichtwellenleiterkabel bereitgestellt, das durch Verwendung von Standardfüllmasse vergleichsweise günstig hergestellt werden kann. Gleichzeitig kann auf eine im  
5 Endprodukt vom Kabelmantel separate Kabelseelenbewicklung verzichtet werden, was für Kabelkonstruktionen vorteilhaft ist, bei denen eine derartige separate Kabelseelenbewicklung nicht gewünscht ist.

## Patentansprüche

1. Lichtwellenleiterkabel mit einer Kabelseele (9), die wenigstens ein optisches Übertragungselement (1, 10) aufweist, mit einem die Kabelseele umgebenden Kabelmantel (7) und mit einer die Kabelseele umgebenden Kunststoffolie (11), die mit dem Kabelmantel in Kontakt steht und die ein Material aufweist, das auch im Kabelmantel enthalten ist, wobei die Kunststoffolie derart beschaffen ist, daß sie mit dem Kabelmantel mit Extrusion des Kabelmantels verklebt.
2. Lichtwellenleiterkabel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kabelmantel (7) und die Kunststoffolie (11) wenigstens ein gleiches Material aus einer Gruppe aufweisend Polyethylen, Polypropylen und Polyvinylchlorid enthalten.
3. Lichtwellenleiterkabel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kabelseele (9) ein Füllmaterial (4) enthält, das einen Tropfpunkt unterhalb einer Extrusionstemperatur des Kabelmantels (7) aufweist, und das Lichtwellenleiterkabel keine vom Kabelmantel separierbare Folien- oder Quellvliesbewicklung aufweist, welche die Kabelseele umgibt.
4. Verfahren zur Herstellung eines Lichtwellenleiterkabels mit einer Kabelseele (9), die wenigstens ein optisches Übertragungselement (1, 10) aufweist, und mit einem die Kabelseele umgebenden Kabelmantel (7), bei dem vor Extrusion des Kabelmantels eine Kunststoffolie (11) über die Kabelseele aufgebracht wird, wobei die Kunststoffolie ein Material aufweist, das auch im Kabelmantel enthalten ist, und bei dem der Kabelmantel derart über die Kabelseele extrudiert und mit der Kunststoffolie in Kontakt gebracht wird, daß diese mit dem Kabelmantel bei dessen Extrusion verklebt.

5. Verfahren nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Kabelseele (9) vor Extrusion des Kabelmantels (7) mit ei-  
nem Füllmaterial (4) gefüllt wird, das einen Tropfpunkt un-  
5 terhalb einer Extrusionstemperatur des Kabelmantels aufweist.

## Zusammenfassung

## Lichtwellenleiterkabel und Verfahren zur Herstellung eines Lichtwellenleiterkabels

5

Bei einem Lichtwellenleiterkabel mit einer Kabelseele (9), die wenigstens ein optisches Übertragungselement (1, 10) aufweist, und mit einem die Kabelseele umgebenden Kabelmantel (7) wird vor Extrusion des Kabelmantels eine Kunststofffolie (11) über die Kabelseele aufgebracht. Die Kunststofffolie weist ein Material auf, das auch im Kabelmantel enthalten ist. Der Kabelmantel wird derart über die Kabelseele extrudiert und mit der Kunststofffolie in Kontakt gebracht, daß diese mit dem Kabelmantel bei dessen Extrusion verklebt. So wird eine Kabelkonstruktion für ein Lichtwellenleiterkabel bereitgestellt, die einen vergleichsweise geringen Durchmesser des Kabels ermöglicht und vergleichsweise günstig hergestellt werden kann.

20

Figur 1

P2002, 0917

1/3

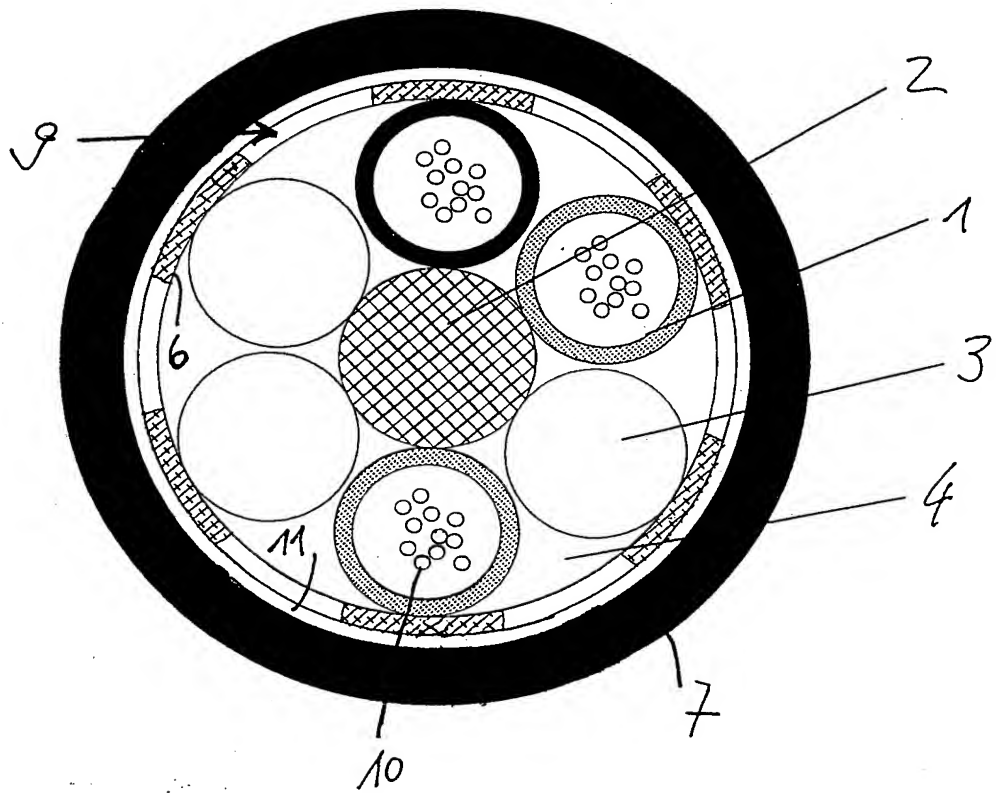
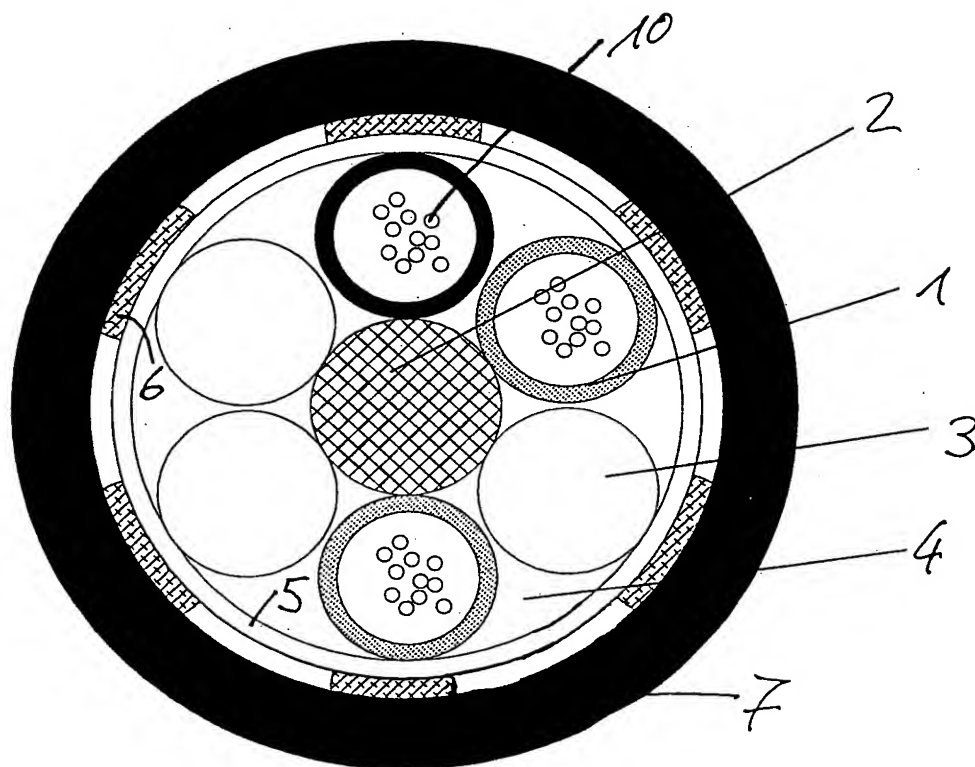


FIG 1

P2002,0917

2/3

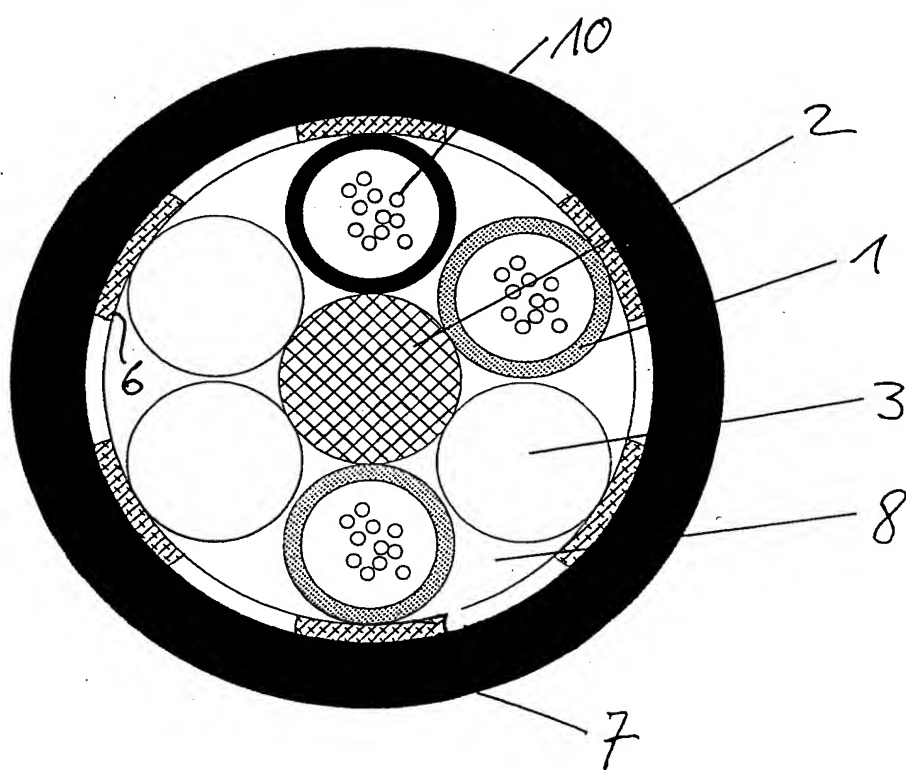


Stand der Technik

Fig 2

P2002, 09, 17

3/3



Stand der Technik

FIG 3